

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 3435486 A1

⑯ Int. Cl. 3:  
B 62 D 55/24

⑯ Unionspriorität: ⑯ ⑯ ⑯  
29.09.83 IT 23 068 A/83

⑯ Anmelder:  
Industrie Pirelli S.p.A., Mailand/Milano, IT

⑯ Vertreter:  
Jung, E., Dipl.-Chem. Dr.phil.; Schirdewahn, J.,  
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Gernhardt, C., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anw., 8000 München

⑯ Erfinder:

Tangorra, Giorgio, Monza, Mailand/Milano, IT;  
Magnabosco, Lino, Mailand/Milano, IT

⑯ Raupe, insbesondere für Fahrzeuge

Die Erfindung betrifft eine Raupe aus elastomerem Material mit einem ringförmigen Körper und einer Lauffläche. Der ringförmige Körper ist mit einer Mehrzahl von Löchern versehen, die gekrümmtes Profil haben und die mit einem Antriebsrad in Eingriff treten können. Biegsame und undehnbare Längselemente sind an den Seiten der Löcher angeordnet, und weitere biegsame und undehnbare Elemente sind rund um die Löcher nach einem Kettenlinienbogen angeordnet, und ihre Enden erstrecken sich bis zu den seitlichen Teilen der Löcher. Die Lauffläche hat geringe Querstarrheit.

DE 3435486 A1

DE 3435486 A1

**ELISABETH JUNG** DR. PHIL., DIPLO.-CHEM.  
**JÜRGEN SCHIRDEWAHN** DR. RER. NAT., DIPLO.-PHYS.  
**CLAUS GERNHARDT** DIPLO.-ING.  
PATENTANWÄLTE  
EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

8000 MÜNCHEN 40,  
P. O. BOX 40 14 68  
CLEMENSSTRASSE 30  
TELEFON: (089) 34 50 67  
TELEGRAMM/CABLE: INVENT MÜNCHEN  
TELEX: 5-29 686  
TELECOPIERER (FAX): (089) 39 92 39 (GR. II-III)

W 45 130 (Gh/sm)

3435486

Industrie Pirelli S.p.A.  
Piazzale Cadorna, 5  
I-20123 Mailand (Italien)

---

Raupe, insbesondere für Fahrzeuge

---

Beanspruchte Priorität:

---

29. September 1983 - Italien - Nr. 23 068 A/83

---

Patentansprüche

1. Raupe, beispielsweise für Fahrzeuge, mit einem ringförmigen Körper aus polymerem Material, der wenigstens eine Reihe von Löchern aufweist, die mit einem Antriebsrad eines Fahrzeuges in Eingriff treten können, wobei der ringförmige Körper mit einer Lauffläche versehen ist, die Vorsprünge oder dgl. aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der ringförmige Körper (2) durch-

gehende Löcher (3) aufweist, deren Profil an demjenigen Teil, der beim Eingriff in beiden Fahrtrichtungen nützlich oder wirksam ist, gekrümmt ist, biegsame und undehnbare Elemente (7) parallel zur Längsrichtung der Raupe an den Seiten der Löcher vorgesehen sind, biegsame und undehnbare Elemente (8), die eine Gestalt ähnlich einer Kettenliniengestalt haben, entlang derjenigen Teile des Profils der Löcher vorgesehen sind, die beim Eingriff wirksam werden, die Verlängerungen der kettenlinienförmigen Elemente sich bis zu der Zone des ringförmigen Körpers an den Seiten der Löcher erstrecken, und daß die Lauffläche (5) geringe Querstarrheit hat.

2. Raupe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Verlängerungen jedes Kettenlinienbogens, die sich bis zu den seitlichen Zonen der Löcher erstrecken, mit Bezug auf die Längsrichtung der Raupe in einem Winkel zwischen 5° und 45° schräg liegen.
3. Raupe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in einer Richtung quer zur Raupe entlang einer Linie, die durch die Enden des Profils jedes Loches verläuft, welches beim Eingriff wirksam wird, das Verhältnis zwischen leeren Räumen und ausgefüllten Räumen zwischen 0,2 und 0,5 liegt.
4. Raupe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenlippen des ringförmigen Körpers mit Bezug auf die Raupe von außen nach innen schräg verlaufen (Fig. 3).
5. Raupe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Lippen mit einem Antiverschleiß-Schnurstoff bedeckt sind.

6. Raupe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das polymere Material des ringförmigen Körpers ein elastomeres Material mit einer Shore-A-Härte zwischen 60 und 78 ist.
7. Raupe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine Querabmessung hat, die gleich oder höchstens kleiner als die Breite des Antriebsrades ist.
8. Raupe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die entlang von Teilen der Löcher angeordneten biegsamen und undehnbaren Elemente (8) in Form von Windungen gelegt sind, die auf sich selbst geschlossen sind wie Maschen einer Kette, und wenigstens zwei Löcher verbinden oder verketten.
9. Raupe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Löcher eine im wesentlichen kegelstumpfförmige Schräggestalt haben, deren Teil kleineren Durchmessers zur Außenseite gerichtet ist.
10. Bewegungsvorrichtung für ein Fahrzeug, mit wenigstens einer Raupe, die zwischen zwei Zahnrädern oder Zahnrollen oder dgl. angeordnet ist, nämlich einem Antriebsrad und einem angetriebenen Rad, wobei die Raupe einen ringförmigen Körper aus polymerem Material mit wenigstens einer Reihe von Löchern aufweist, die mit dem Antriebsrad des Fahrzeuges in Eingriff treten können, und wobei der ringförmige Körper mit einer mit Vorsprüngen oder dgl. versehenen Lauffläche ausgerüstet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Raupe eine Mehrzahl von Löchern (3) aufweist, deren Profil an demjenigen Teil, der beim Eingriff in beiden Fahrtrichtungen wirksam ist, gekrümmt ist, ein Verstärkungsgebilde

vorgesehen ist, welches aus gegenüber Zugbeanspruchung widerstandsfähigen biegsamen Längselementen (7), die in den Zonen des ringförmigen Körpers an den Seiten der Reihe von aufeinanderfolgenden Löchern angeordnet sind, und durch biegsame und undehnbare Elemente (8) gebildet ist, die in Form eines Flippers entlang der beim Eingriff wirksamen Teile des Profiles der Löcher angeordnet sind, die Verlängerungen der biegsamen und undehnbaren Elemente in Form eines Flippers, der entlang der beim Eingriff mit dem Antriebsrad wirksamen Teile des Lochprofiles in beiden Laufrichtungen angeordnet ist, Verlängerungen aufweisen, die über die Breite der Zone des ringförmigen Körpers an den Seiten der Löcher gerichtet sind und sich über die gesamte Breite dieser Zone erstrecken, die Verlängerungen ein Gebilde darstellen im wesentlichen in Form eines netzartigen Schnurstoffes, dessen Maschen in Form von Rauten vorhanden sind, und daß die Lauffläche (5) geringe Querstarrheit hat.

---

Raupe, insbesondere für Fahrzeuge

---

Die Erfindung betrifft Raupen und deren Anwendung bei Fahrzeugen, und insbesondere betrifft die Erfindung eine Raupe, die einen Ringkörper aus polymerem Material, vorzugsweise aus elastomerem Material, aufweist, der mit wenigstens einer Reihe von durchgehenden Löchern versehen ist, die mit einem Antriebsrad eines Fahrzeuges in Eingriff treten können, an welchem die Raupe angebracht ist, wobei das Fahrzeug von der Art sein kann, die üblicherweise als "Snow-Cat" bezeichnet wird.

Bekanntlich kann eine Raupe einen ringförmigen Körper aufweisen, der üblicherweise aus verformbarem Material, beispielsweise aus elastomerem Material, besteht und Längsverstärkungen und insbesondere Querverstärkungen enthält, die sich zwischen den gegenüberliegenden Seiten der Raupe erstrecken. Die Querverstärkungen haben die Eigenschaft hoher Querstarrheit, und sie bestehen beispielsweise aus Stangen und metallenen Profilteilen, Metallstangen, oder kontinuierlichen Querrippen, die in den ringförmigen Körper der Raupe eingebettet sind und an der Außenseite austreten, so daß sie das Mittel für ein Greifen am Erdboden darstellen.

Eine solche Raupe ist weiterhin mit entsprechenden Ausnehmungen oder Öffnungen versehen, um einen Eingriff mit entsprechenden Teilen eines Laufrades oder eines Antriebsrades in Eingriff treten zu können, die der Einrichtung zum Übertragen von Bewegung zugeordnet sind.

Bekannte Raupen haben übermäßige Querstarrheit, woraus sich hohe Unverformbarkeit ergibt, was insbesondere nachteilig ist bei unebenem Erdboden, beispielsweise im Gelände.

Tatsächlich passen sich bekannte Raupen nur schwierig an unebenes Gelände an, und sie sind daher nicht in der Lage, sich an Änderungen der Krümmung in Längsrichtung und in Querrichtung anzupassen, die in besonderem Gelände, in welchem das Fahrzeug verwendet wird, vorhanden sind bzw. auftreten.

Demgemäß sind bekannte Raupen einem leichten Reißen unterworfen, beispielsweise beim Übergang von ebenem Boden, beispielsweise von einer Straße, zu unebenem Erdboden, beispielsweise im Gelände, wo Steine, Felsen und Hindernisse anderer Arten vorhanden sind, durch welche eine in allen Richtungen gekrümmte Erdoberfläche geschaffen ist.

Weiterhin sind gewisse bekannte Raupen gerade wegen der hohen Querstarrheit und der starren Elemente, durch welche die hohe Querstarrheit erzielt wird, zu störungsanfällig, und sie führen außerdem zur Erzeugung mechanischer Schwingungen an dem gesamten Fahrzeug.

Daher sind solche Raupen nicht dafür geeignet, die mit ihnen ausgerüsteten Fahrzeug auf normalen Straßen, d. h. auf üblicherweise asphaltierten Straßen, zu fahren und von diesen Straßen auf das Gelände zu überführen, wo diese Fahrzeuge eingesetzt werden. Daher ist es erforderlich, solche Fahrzeuge mit anderen Transportmitteln zu überführen, was eine große Begrenzung hinsichtlich der Selbständigkeit solcher Fahrzeuge darstellt.

Weiterhin benötigen die die bekannten Raupen bildenden Elemente lange und schwierige Arbeitsschritte für das Zusammenfügen mit dem Grundkörper der Raupe, oder es ist die Hilfe weiterer Verbindungsmitte erforderlich, beispielsweise in Form von Schweißvorgängen, Nietvorgängen oder das Bilden verschiedener Verbindungen mit geeigneten Klemmen.

Die vorliegende Erfindung bezweckt, eine Raupe insbesondere zur Verwendung an einem Fahrzeug zu schaffen, mittels welcher die Nachteile der bekannten Raupen überwunden werden.

Weiterhin bezweckt die vorliegende Erfindung, eine Raupe der hier in Rede stehenden Art zu schaffen, die gleichzeitig sehr hohe Flexibilität oder Biegsamkeit in Längsrichtung und in Querrichtung aufweist.

Ein Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Raupe mit einem ringförmigen Körper aus polymerem Material, der wenigstens eine Reihe von Löchern für Eingriff mit einem Antriebsrad eines Fahrzeuges aufweist, an welchem die Raupe verwendet werden soll. Der ringförmige Körper ist mit einer Lauffläche versehen, die mit Profilteilen oder Vorsprüngen versehen ist. Gemäß der Erfindung ist eine solche Raupe dadurch gekennzeichnet, daß in dem ringförmigen Körper durchgehende Löcher vorgesehen sind, deren Profil an dem für den Eingriff in beiden Fahrtrichtungen nützlichen Teil gekrümmt ist. Weiterhin sind biegsame und undehnbare Elemente, die sich parallel zur Längsrichtung der Raupe erstrecken, an den Seiten der Löcher vorsehen, und biegsame und undehnbare Elemente, die ähnlich einer Kettenlinie geformt sind, sind entlang derjenigen Teile des Profils der Löcher vorgesehen, die für den Eingriff nützlich sind bzw. benutzt werden. Die Verlängerungen der genannten kettenlinienförmigen oder kettenlinienartig gelegten Elemente er-

strecken sich bis zu der Zone des ringförmigen Körpers an den Seiten der Löcher. Die vorgesehene Lauffläche hat geringe Querstarrheit.

Die wesentlichen Charakteristiken der Erfindung gemäß vorstehender Beschreibung sind diejenigen, die im Zusammenhang mit dem besonderen widerstandsfähigen Gebilde stehen, welches rund um die Eingriffslöcher der Raupe angeordnet sind, und diese Charakteristiken betreffen auch die Kombination dieses Gebildes mit einer Lauffläche an der Außenfläche mit geringer Querstarrheit.

Unter dem Ausdruck "Lauffläche mit geringer Querstarrheit" ist eine Lauffläche zu verstehen, die in Querrichtung diskontinuierliche Vorsprünge oder Profilteile aufweist, d. h. eine Lauffläche, bei welcher keine kontinuierlichen Rippen konstanter Dicke vorhanden sind, die sich zwischen den beiden Seitenkanten der Raupe über die gesamte Breite der Raupe erstrecken.

Die Profilteile, Stollen oder dgl., die zu geringer Querstarrheit führen, können derart verwirklicht sein, daß sie mit Bezug auf die Querrichtung schräg verlaufen, beispielsweise in Fischgratgestalt. Sie können aber auch in Form von Rippen vorhanden sein ähnlich den Rippen oder Profilvorsprüngen, wie sie bei Laufflächen für Reifen für landwirtschaftliche Maschinen, beispielsweise Traktoren, vorhanden sind.

Die Profilvorsprünge können auch in Querrichtung gerichtet sein, wobei sie dann jedoch durch Einschnitte oder Nuten oder Rillen voneinander getrennt sind. Sie können auch in Querrichtung verlaufen, wobei sie dann jedoch aus Massen oder Zusammensetzungen geringer Starrheit gebildet sind,

beispielsweise aus Massen, die eine geringere Härte als der ringförmige Körper haben.

Das widerstandsfähige Gebilde zeichnet sich dadurch aus, daß es biegsame und undehnbare langgestreckte Elemente wie Drähte, Fäden oder Schnüre, aufweist, welche den Flipper bzw. das Füllstück entlang der Länge jedes Teiles des Loches bilden, welches durch den ringförmigen Körper der Raupe hindurchgeht und mit entsprechenden Zapfen oder Zähnen des Antriebsrades in Eingriff treten kann. Dieser Flipper weist weiterhin an den Enden Verlängerungen auf, die sich von beiden Seiten des Loches erstrecken bis zum Schnittpunkt mit einer Mehrzahl von weiteren biegsamen und undehnbaren Elementen, die entlang der maximalen Längserstreckung der Raupe gerichtet sind.

Bei einer Ausführungsform der Erfindung kann der Flipper alle Beanspruchungen tragen, die durch die Berührung zwischen dem Eingriffsloch der Raupe und dem entsprechenden Zahn des Antriebsrades, welches einen Teil der Bewegungsübertragungsvorrichtung oder Kraftübertragungsvorrichtung darstellt, hervorgerufen werden, und diese Beanspruchungen werden über die beiden Flipperverlängerungen auf die biegsamen und undehnbaren Längselemente an den Seiten des Loches übertragen bzw. abgegeben.

Weiterhin ist es, da die Löcher der Raupe mit Bezug auf beide Bewegungsrichtungen oder Fahrtrichtungen in den entsprechenden Bereichen verstärkt sind, erforderlich, zwei Flipper vorzusehen, die im wesentlichen die Gestalt von zwei Kettenlinienbögen haben und die rund um die Profile der nützlichen oder aktiven Teile des Loches angeordnet sind und für Eingriff in beiden Fahrtrichtungen geeignet sind. Demgemäß sind in den seitlichen Zonen der Löcher

drei überlappte oder überlappende widerstandsfähige Lagen gebildet, und, genauer gesagt, eine erste Lage, die durch die Längselemente gebildet ist, welche entlang der größten Abmessung der Raupe gerichtet sind, und die beiden weiteren Lagen, nämlich eine zweite und eine dritte Lage, die durch die Verlängerungen der beiden Flipper gebildet sind und in Richtungen verlaufen, die mit Bezug auf die Längsrichtung der Raupe im wesentlichen symmetrisch zueinander schräg verlaufen.

Daher hat das widerstandsfähige Gebilde an den Seiten der Löcher eine Ausführung oder Struktur, die die Längselemente überlappt oder über diesen liegt, die durch die Verlängerungen der Flipper gebildet sind, wobei eine Art von netzartigem Stoff oder Schnurstoff gebildet ist, der durch eine Vielzahl von Maschen dargestellt ist. Die Maschen des Stoffes haben im wesentlichen die Gestalt von Rauten, deren Seiten undehnbar sind und Zugbeanspruchung unterworfen sind. Alle diese Elemente des Verstärkungsgebildes sind gegenseitig verkettet bzw. verbunden.

Tatsächlich sind die Längselemente an den Seiten der Löcher mit den Rauten verbunden, die durch die Verlängerung der Flipper dargestellt sind, und zwar über die Vernetzung des elastomeren Materials in dem Körper der Raupe.

Das durch die Erfindung mittels des zuvor erläuterten Verstärkungsgebildes, welches rund um die Löcher angeordnet ist, erzielte Ergebnis besteht darin, daß sehr gute Stabilität der Raupe geschaffen ist.

Die genannte Stabilität ist erhalten, selbst wenn die Raupe keine kontinuierlichen starren Elemente aufweist, die sich in Querrichtung der Raupe über deren gesamte Breite

erstrecken. Tatsächlich wird bei Auftreten von Scherbeanspruchungen einer relativen Trennung zwischen den parallel zueinander entlang der größten Abmessung der Raupe gerichteten Längselemente oder einer unordentlichen Falschausrichtung dieser Elemente in großem Ausmaß entgegengewirkt durch die Undehnbarkeit des in Form eines Schnurstoffes vorliegenden Gebildes, bestimmt durch die Verlängerungen der Flipper und demgemäß durch die Seiten der Rauten, die, da sie an den Kreuzungspunkten an den Längselementen verankert sind, die oben genannte Falschausrichtung oder Nichtausrichtung nicht zulassen.

Als Folge ist auch eine Lauffläche, die durch Profilblöcke oder andere Erhöhungen gebildet ist, die entlang einer im wesentlichen quer verlaufenden Richtung an den Bereichen seitlich der Löcher verteilt sind, an dem zuvor genannten widerstandsfähigen Gebilde stabil und dauernd verankert, so daß auch die Lauffläche sehr gute Stabilität zeigt.

Da die Profilerhöhungen oder dgl. der Lauffläche, die an den Seiten der Löcher und zwischen einem Loch und dem nächsten Loch verteilt sind, geringe Querstarrheit haben, da sie beispielsweise durch Nuten, Rillen oder Einschnitte voneinander getrennt oder nach einem Fischgratmuster geformt sind, ist der Raupe gemäß der Erfindung eine wesentliche Eigenschaft verliehen in Form einer großen Fähigkeit, sich an unregelmäßige Erdbodengestalten anzupassen als Folge des Vorhandenseins von Steinen oder anderen Unebenheiten mit Krümmungen in Querrichtung und in Längsrichtung.

Ein anderes wesentliches Merkmal der Erfindung liegt in der hohen Biegsamkeit der Raupe sowohl in Querrichtung als auch in Längsrichtung. Tatsächlich finden die Längselemente, beispielsweise Schnüre oder dgl., die rund um

die Löcher in Form eines Flippers oder von Rauten an den Teilen des ringförmigen Körpers der Raupe seitlich der Löcher angeordnet sind, als Folge ihrer Natur keine Hindernisse, wenn sie einer Unebenheit des Erdbodens folgen, weil sie keine Schwierigkeiten haben, Querverformungen und Längsverformungen anzunehmen, wobei jedoch zwischen ihnen eine Bindung oder Verbindung besteht als Folge der Verbindungen der verschiedenen Elemente, die in das elastomere Material eingebettet sind.

Die Profilerhöhungen oder dgl. der Lauffläche oder die Mehrzahl von Kautschukblöcken sowohl in Querrichtung als auch in Längsrichtung haben ihrerseits weder in Querrichtung noch in Längsrichtung eine kontinuierliche Verbindung und wirken demgemäß als voneinander unabhängige Blöcke. Insbesondere sind die in den seitlichen Teilen der Löcher angeordneten Profilblöcke oder Laufflächenblöcke frei, sich zu drehen, selbst wenn auch nur in geringem Ausmaß, und zwar rund um diejenigen Teile der Raupe, in denen die Reihen von Löchern vorgesehen sind. Dieser letztere Teil der Raupe wirkt als Scharnier oder Gelenk für die seitlichen Teile.

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Kraft- oder Bewegungsübertragungsvorrichtung in einem Fahrzeug, mit einer Raupe, die zwischen zwei Zahnrädern angeordnet ist, nämlich einem antreibenden Zahnrad und einem angetriebenen Zahnrad, wobei die Raupe einen ringförmigen Körper aus polymerem Material aufweist, der mit wenigstens einer Reihe von Löchern versehen ist, die mit dem antreibenden Zahnrad eines Fahrzeugs, an welchem die Raupe angebracht ist, in Eingriff treten können. Der ringförmige Körper ist mit einer mit Ansätzen oder Vorsprüngen versehenen Laufflä-

che gebildet, und eine solche Bewegungsübertragungsvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Raupe eine Mehrzahl von Löchern aufweist, deren Profil an dem für den Eingriff in beiden Fahrtrichtungen oder Laufrichtungen nützlichen oder wirksamen Teil gekrümmmt ist. Weiter ist ein Verstärkungsgebilde vorgesehen, welches durch gegenüber Zugbeanspruchung widerstandsfähige biegsame Längselemente, die in dem ringförmigen Körper in einer Zone an den Seiten der Reihe aufeinanderfolgender Löcher angeordnet sind, und durch biegsame und undehnbare Elemente gebildet ist, die in Form eines Flippers entlang derjenigen Teile des Profils der Löcher angeordnet sind, die für den Eingriffsvorgang nützlich bzw. beim Eingriffsvorgang wirksam sind. Die Verlängerungen der biegsamen und undehnbaren Elemente, die in Form eines Flippers entlang der in beiden Laufrichtungen oder Fahrtrichtungen beim Eingriffsvorgang wirksamen Teile angeordnet sind, umfassen Verlängerungen, die über die gesamte Breite der Zone des ringförmigen Körpers an den Seiten der Löcher gerichtet sind und sich über diese Breite erstrecken. Diese Verlängerungen bilden eine Ausführung im wesentlichen in Form eines netzartigen Stoffes, dessen Maschen in Form von Rauten vorhanden sind. Eine solche Lauffläche hat geringe Querstarrheit.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung beispielweise erläutert.

Fig. 1 ist eine schaubildliche Ansicht einer Raupe gemäß der Erfindung, wobei jedoch die Lauffläche nicht dargestellt ist.

Fig. 2 ist eine Teildraufsicht einer Besonderheit des Verstärkungsgebildes, welches rund um ein Loch der Raupe angeordnet ist.

Fig. 3 ist eine Querschnittsansicht der Raupe und des zugehörigen Antriebsrades.

Fig. 4 zeigt eine Ausführungsform einer Raupe gemäß der Erfindung.

Fig. 5 und 6 zeigen verschiedene Ausführungsformen des widerstandsfähigen Gebildes, welches rund um die Löcher angeordnet ist.

Fig. 7 zeigte eine weitere Ausführungsform einer Raupe gemäß der Erfindung, jedoch wiederum ohne Lauffläche.

Eine Raupe 1 (Fig. 1) umfaßt einen ringförmigen Körper 2 aus polymerem Material, der mit zwei Reihen von Löchern 3, einem Verstärkungsgebilde 4 (Fig. 1, 2) und mit einer Lauffläche 5 (Fig. 3) versehen ist.

Der ringförmige Körper 2 besteht vorzugsweise aus elastomerem Material mit einer Shore-A-Härte zwischen 60 und 78.

Unter den für den ringförmigen Körper 2 verwendbaren elastomerem Materialien seien beispielsweise genannt natürlicher Kautschuk und Neopren.

Das Verstärkungsgebilde 4 ist vollständig in den ringförmigen Körper 2 eingebettet, wie dies aus den in Fig. 1 weggebrochenen Teilen der Darstellung ersichtlich ist.

Die in dem ringförmigen Körper 2 vorhandenen Löcher 3 können irgendeine gewünschte Gestalt haben, vorausgesetzt, daß ihr Umfang im wesentlichen gekrümmtes oder gebogenes Profil hat derart, daß er dem Verstärkungsgebilde auf einem besonderen gekrümmten oder gebogenen Weg entspricht, wie dies später noch im einzelnen erläutert wird.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1 haben die Löcher 3 Kreisgestalt und sie gehen vollständig durch die Dicke des elastomerem Materials hindurch und sie haben die Funktion, mit geeigneten Zähnen oder ähnlichen Vorsprüngen eines Antriebszahnrades desjenigen Fahrzeuges in Eingriff zu treten, an welchem die Raupe einen einheitlichen Teil der Bewegungsübertragungsvorrichtung bzw. der Laufvorrichtung darstellt.

Vorzugsweise können die Löcher 3 kegelstumpfförmige Gestalt haben, wobei der Teil oder Abschnitt kleineren Durchmessers zur Außenseite gewandt ist.

Das widerstandsfähige Gebilde 4, welches die Eingriffsbeanspruchungen zwischen der Raupe 1 und dem antreibenden Zahnrad aufnehmen kann, umfaßt eine Mehrzahl von biegsamen und undehnbaren Elementen 7, die wenigstens an den Seiten der Löcher 3 angeordnet sind und sich parallel zur Längsrichtung der Raupe 1 erstrecken. Das Gebilde 4 umfaßt weiterhin biegsame und undehnbare Elemente 8, die entlang derjenigen Teile des Profils der Löcher angeordnet sind, die bei dem Eingriffsvorgang nützlich bzw. wirksam sind, und zwar in beiden Lauf- oder Fahrtrichtungen.

Die gekrümmten oder gebogenen Elemente 8 haben im wesentlichen die Gestalt einer Kettenlinie mit Verlängerungen, die zur seitlichen Zone der Löcher 3 gerichtet sind. Wie in Fig. 1 dargestellt, weist jedes Loch 3 zwei kettenlinienartige Bögen auf, die die Schubkraft von den Zähnen oder dgl. des antreibenden Zahnrades aufnehmen können, welches in den beiden Fahrtrichtungen mit der Raupe in Eingriff tritt.

Die Verlängerungen der gebogenen Elemente, welche kettenlinienartige Gestalt haben, verlaufen mit Bezug zur Längsrich-

tung der Raupe 1 schräg derart, daß eine Netzstruktur bestimmt ist, die praktisch den Maschen eines Stoffes entspricht, wobei insbesondere Maschen gebildet sind mit der Gestalt gebogener Rauten (Fig. 2).

Bei der dargestellten bevorzugten Ausführungsform bilden die Verlängerungen der Kettenlinienbögen auf ein und derselben Seite des ringförmigen Körpers 2 mit der Längsrichtung der Raupe 1 Winkel zwischen  $5^\circ$  und  $45^\circ$ , wobei diese Winkel in der Lage sind, die Eingriffsbeanspruchungen mit geringer Querkomponente zu übertragen, um zu verhindern, daß die Längselemente 7 sich einander annähern.

Unter dem Ausdruck "biegsame und undehnbare langgestreckte Elemente" sind hier zu verstehen Einzelfäden, aus mehreren Einzelfäden bestehende, beispielsweise gezwirnte Fäden, Schnüre oder dgl. aus im wesentlichen undehnbarem Material, beispielsweise aus Textilmaterial oder auch aus Metallmaterial, wobei Stahlschnüre insbesondere ein geeignetes Material darstellen. In jedem Fall umfaßt die gegebene Definition der biegsamen und undehnbaren Elemente Fasern oder Fäden aus Kevlar, aus Polyester, aus Polyamid oder aus irgendeinem anderen Textilmaterial, beispielsweise aus einem Material, welches für Förderriemen verwendet wird.

Die Lauffläche der Raupe 1 gemäß Fig. 1 ist nur als ein Ausführungsbeispiel in einer von vielen möglichen Ausführungsformen in Fig. 3 im Querschnitt dargestellt, wobei die Gesamtausführung gemäß Fig. 3 sich von der Ausführungsform gemäß Fig. 1 dadurch unterscheidet, daß gemäß Fig. 3 die Raupe nur eine einzige Reihe von Löchern zeigt.

Die Lauffläche 5 (Fig. 3) weist eine Mehrzahl von Vorsprüngen oder Rippen 9 an den Seiten der Löcher auf, und entlang

des mittleren Teiles der Raupe 1 ist eine Mehrzahl von Vorsprüngen 10 oder dgl. im Abstand voneinander vorgesehen.

Das für die Lauffläche 5 verwendete Material kann natürlicher Kautschuk, Styrolkautschuk oder cis-Polybutadien-Kautschuk sein mit einer Härte, die von der Härte des Materials des ringförmigen Körpers 2 verschieden ist.

Die Lauffläche 5 ist beispielsweise mit Rillen oder Nuten 11, 12 versehen, die sich in einigen Fällen bis zur Oberfläche 13 des ringförmigen Körpers 2 erstrecken.

Die Rillen oder Nuten 11, 12 schaffen eine gewissen Freiheit für relative Bewegung zwischen den Vorsprüngen der Lauffläche 5, die quer zur Raupe 1 gerichtet sind.

Die Lauffläche 5 weist weiterhin auch nicht dargestellte Nuten oder Einschnitte auf, die in Längsrichtung der Raupe verteilt sind, um die Längsbiegsamkeit zu verbessern.

Die Ausführungsform der Raupe gemäß Fig. 3 unterscheidet sich von der Ausführungsform gemäß Fig. 1 dadurch, daß das widerstandsfähige Gebilde, welches rund um die Löcher 3 angeordnet ist, bei einer Ausführungsform über und unter den Längsschnüren 14 die Verlängerungen 15 und 16 der beiden kettenlinienbogenförmigen Profile aufweist, die für das Übertragen der Beanspruchungen beim Eingriff mit dem Antriebszahnrad in beiden Fahrtrichtungen wirksam oder nützlich sind.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3 ist die Raupe einem metallenen Antriebszahnrad 17 zugeordnet, welches mit Zähnen oder Vorsprüngen 18 aus Stahl oder aus mit Polytetra-

fluoräthylen beschichtetem Stahl versehen ist.

Weiterhin umfaßt das Antriebszahnrad 17 vorzugsweise eine schmale Führungskante 19 mit von außen nach innen gerichteter Abschrägung. Die schmale oder kleine Führungskante 19 kann mit einer ähnlichen Abschrägung in Berührung treten, die an der Lippe jeder Seite der Raupe vorhanden ist.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist, um hohen Widerstand der Raupe zu schaffen, die Abschrägung jeder Lippe mit einem Bedeckungsstoff 20 bedeckt, der Antiverschleiß-eigenschaften hat.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann die Antiverschleißbedeckung zwei übereinandergelegte Schnurstoffe aufweisen, wobei zwischen ihnen eine Lage aus elastomerem Material angeordnet ist. Bei einer weiteren Ausführungsform kann der äußere der beiden Schnurstoffe ein selbstschmierender Schnurstoff sein gemäß italienischer Patentschrift 864 204.

Gemäß einer Ausführungsform sind die Bedeckungsschnurstoffe verkautschukte Stoffe mit Polyamidschnüren, und der äußere Schnurstoff kann verwirklicht werden durch Verwendung von gefilzten Massen, beispielsweise von Massen, die mit Polyester oder Polyamid oder mit Kevlar oder ähnlichen Materialien verfilzt sind.

Die Teile oder Bedeckungen für die Lippen der Raupe mit Antiverschleiß-eigenschaften und selbstschmierenden Eigenschaften können unter Verwendung zweckentsprechender Werkzeuge auch entlang der Oberflächen der Raupenlöcher 3 angebracht werden, wobei mit den Werkzeugen kleine Mengen der genannten Bedeckungsmaterialien auf die inneren Lochkanten ge-

bracht werden. Stattdessen könnten auch in dem ringförmigen Körper 2 Massen verwendet werden, die mit den zuvor genannten Fasern verfilzt worden sind.

Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform und eine Anwendungsweise einer Raupe gemäß der Erfindung. Die Anwendung sieht die Benutzung der Raupe 23, die aus Gründen der Einfachheit ohne Lauffläche dargestellt ist, in Kombination mit zwei Raupenrollen 24, 25 vor, und zwar mit einer Antriebsrolle und einer angetriebenen Rolle.

Bei dieser Ausführungsform ist die Antriebsrolle 24 mit Vorsprüngen 26 versehen, während die angetriebene Rolle 25 eine glatte zylindrische Fläche hat.

Bei einer besonderen Ausführungsform unter Verwendung einer Raupe gemäß Fig. 4 wurden folgende Abmessungen angewendet:

Dicke s des Körpers aus elastomerem Material ohne Lauffläche	20 mm
Gesamtbreite L der Raupe	300 mm
Breite l der Zonen an den Seiten der Löcher	100 mm
Abstand a zwischen den Mittelpunkten zweier aufeinanderfolgender Löcher	200 mm

Gemäß bevorzugten Ausführungsformen beträgt in einer Richtung quer zur Raupe entlang einer Linie, die durch die Enden des Profils jedes Loches verläuft, das Verhältnis zwischen den leeren Räumen und den ausgefüllten Räumen 0,2 bis 0,5.

Bei einer Raupe mit den genannten Abmessungen kann das Verstärkungsgebilde Stahlschnüre aufweisen, insbesondere Schnü-

re aus Kohlenstoffstahl, beispielsweise aus einem Stahlstrang eines Durchmessers von 8 mm, der in Richtung der maximalen Abmessung der Raupe gerichtet ist, und eine kettenlinienbogenförmige Schnur, die rund um das Loch angeordnet ist und einen Durchmesser von 5 mm hat. Bei anderen Ausführungsformen können Schnüre der angegebenen Durchmesser verwendet werden, die mehrere Male zusammengewickelt sind. Bei noch anderen Ausführungsformen können die Längsschnüre aus rostfreiem Stahl bestehen, und die rund um die Löcher angeordneten Schnüre können aus Kevlar bestehen.

Die praktische Verwirklichung des Verstärkungsgebildes der Raupe kann auf verschiedene Weise erfolgen.

Gemäß einer Lösung können mehr als ein Loch, beispielsweise zwei Löcher, mit einer geschlossenen Windung aus einer einzigen Schnur umgeben werden, wonach der gleiche Arbeitsvorgang für die gesamte Raupe wiederholt wird. Am Ende wird bei dieser Arbeitsweise die Verkettung zweier Windungen rund um jedes Loch erhalten, und die beiden Windungen erstrecken sich von gegenüberliegenden Teilen zur Längsrichtung der Raupe. In der Praxis ist ein solches Gebilde den Gliedern einer Kette ähnlich.

Bei einer abgewandelten Arbeitsweise können zwei Flipper rund um jedes Loch gebildet werden, wie es in Fig. 1 dargestellt ist, d. h. mit einer Schnur, die entlang einem in Fig. 5 schematisch dargestellten Weg rund um die mit A bezeichneten Löcher gelegt oder gewickelt ist.

Die Bildung der Flipper rund um die Löcher kann verwirklicht werden durch Anordnen einer mit Löchern versehenen Lage aus elastomerem Material rund um einen geeigneten Zylinder oder eine Aufbautrommel, die radiale Vorsprünge auf-

weist, welche in die Löcher der Lage eingeführt werden. Danach wird ein Antiverschleißmaterial rund um die Löcher angeordnet, beispielsweise Ringe oder Scheiben aus gefilztem oder faserverstärktem Material.

In einem weiteren Schritt werden die Windungen mit Längsschnüren gebildet, beispielsweise mit Schnüren aus rostfreiem Stahl, und die Flipper werden gebildet aus Ringen oder Scheiben aus Antiverschleißmaterial.

Danach wird eine Lage aus Antiverschleiß-Schnurstoff angeordnet. Weiterhin werden gegebenenfalls Verstärkungsschnurstoffe hinzugefügt, beispielsweise ein Polyamidschnurstoff, bei welchem in Kettrichtung und in Schuhrichtung gleicher Widerstand vorhanden ist, oder ein Schnurstoff, dessen Seiten mit Bezug zur Längsrichtung schräg verlaufen, eine weitere elastomere Lage und schließlich die Laufflächenmasse.

Die Masse der Lauffläche ist von der Masse des ringförmigen Körpers verschieden, insbesondere hat die Lauffläche einen großen Widerstand gegen Reißen und Abplatzen oder Ablösen.

Weiterhin hat die Laufflächenmasse solche Eigenschaften, daß sie auf nassen Flächen nicht rutscht und bei niedrigen Temperaturen nicht zu starr ist, beispielsweise wie bei Laufflächen oder Laufstreifen für Lastkraftwagen und Geländefahrzeuge.

Die auf die beschriebene Weise gebildete Raupe wird dann vulkanisiert, indem die Sektoren einer äußeren Form, die an ihrer Innenseite das Laufflächenmuster tragen, zentripetal bewegt werden.

Danach wird, wenn die äußenen Sektoren entfernt worden sind, die Raupe von der Aufbautrommel abgenommen. Hierzu ist diese vorzugsweise mit einem zusammenfallbaren Kern versehen.

Bei einer weiteren Ausführungsform können die Windungen der Flipper rund um die Löcher derart verwirklicht werden, wie es in Fig. 6 schematisch dargestellt ist, d. h. unter Verwendung zweier Schnüre, wobei eine Schnur entlang dem mit einer ausgezogenen Linie wiedergegebenen Weg, und die andere Schnur entlang des mit einer unterbrochenen Linie wiedergegebenen Weges gelegt wird.

Wie dargestellt, weist jede Schnur Teile auf, die auf gegenüberliegenden Seiten der Raupe liegen, in Längsrichtung der Raupe jedoch versetzt sind.

Gemäß dieser Ausführungsform bilden die beiden Schnüre zusammen einen Flipper rund um ein Loch, wobei jede Schnur einen Beitrag leistet mit einem Profil oder mit einem kreisförmigen Halbprofil.

Selbstverständlich sind die beiden Schnüre eingebettet und durch die Vernetzung des einbettenden elastomeren Materials stabil und sicher in ihrer Lage gehalten.

Bei den Anwendungen, die anhand der Fig. 3 und 4 erläutert sind und bei einer Anwendung, wie sie anhand der Fig. 7 erläutert ist und die eine Raupe 27 mit zwei Reihen von Löchern 28 und 29 aufweist, können die Vorteile oder vorteilhaften Merkmale der vorliegenden Erfindung im wesentlichen erhalten werden.

Tatsächlich ist bei allen genannten Ausführungsformen die

Breite L der Raupe gleich oder höchstens geringfügig kleiner als die Breite der zylindrischen Zahnräder oder Zahnräder.

Diese Eigenschaft steht in vollkommenem Gegensatz zu dem-jenigen, was bei vielen bekannten Lösungen üblicherweise vorhanden ist, bei denen die Raupe üblicherweise einem Antriebszahnrad oder angetriebenen Zahnrädern zugeordnet ist, deren äußere Dicke mit Bezug auf die Breite der Raupe sehr dünn ist, und die eine solche Ausführung haben, daß sie über Umfangszähne mit Löchern quadratischen oder rechteckigen Querschnittes in Eingriff treten, die entlang eines mittleren Teiles der Raupe verteilt sind, und zwar auf einer sehr begrenzten Breite.

Diese bekannten Lösungen umfassen, um die Beanspruchungen des Antriebszahnrades auf die Gesamtbreite der Raupe derart zu übertragen, daß diese mit ihrer gesamten Fläche am Erdboden gehalten ist, Querverstärkungsmittel, die sich zwischen den gegenüberliegenden Seiten der Raupe kontinuierlich erstrecken, und in gewissen Fällen auch hochstarre Querrippen der Lauffläche, die sich ebenfalls kontinuierlich zwischen den gegenüberliegenden Seiten der Raupe erstrecken.

Weiterhin ist es klar, daß und wie die bekannten Lösungen es benötigen, die Querstarrheit der Raupe soviel wie möglich zu erhöhen, wodurch jedoch gleichzeitig unglücklicherweise die Fähigkeit der Raupe verringert wird, sich an unregelmäßige Erdbodengestalten anzupassen, wobei außerdem als negative Eigenschaft für den Benutzer die Möglichkeit des Reißens der Raupe erhöht ist, insbesondere als Folge der übermäßigen Starrheit in Querrichtung.

Bei der Lösung gemäß der vorliegenden Erfindung wird durch das Anordnen des Verstärkungsgebildes rund um die Löcher nicht nur sehr geringe Starrheit der Raupe in Querrichtung erzielt, sondern die Beanspruchungen vom Antriebsrad oder von der Antriebsrolle werden auf der gesamten Breite bzw. auf die gesamte Breite der Raupe übertragen.

Tatsächlich übertragen während des Eingriffsvorganges die kettenlinienförmigen Schnüre rund um das Lochprofil, die mit der Schubkraft beaufschlagt werden, die sich aus der Wirkung des Vorsprunges oder Zahnes des Antriebsrades bei Drehung ergibt, die gesamte Belastung in Richtung zu den Längsschnüren, die auf der gesamten Breite der seitlichen Zonen des Loches eng angeordnet oder verteilt sind.

Daher wird, obwohl eine kontinuierliche Querbindung in einer Richtung zwischen dem Lochprofil während des Eingriffs mit dem Antriebsrad und den weiteren Zonen der Raupe nicht vorhanden ist, die Schubkraft des Antriebsrades insgesamt auf die gesamte Breite der Raupe gleichmäßig verteilt, wobei jedoch hohe Querbiegsamkeit aufrechterhalten ist, um es der Raupe zu ermöglichen, sich an alle Querbiegungen und Längsbiegungen des Erdbodens anzupassen. Demgemäß ist eine günstige Anpassung des zwischen dem Antriebsrad und dem angetriebenen Rad befindlichen Teiles der Raupe an den Erdboden erhalten.

Die Anwendung oder Benutzung einer Raupe gemäß der Erfindung mit Antriebszahnrädern und antreibenden Zahnrädern zylindrischer Gestalt mit gleicher Breite stellt ebenfalls eine weitere vorteilhafte Kombination der Teile der Fahrzeugantriebsvorrichtung dar.

Tatsächlich ist ein Antriebsrad mit großer Fläche, die im wesentlichen gleich der Fläche der Raupe ist, dazu geeignet, zu bewirken, daß die gesamte Fläche der Raupe beim Fahren greift, und ein solches Antriebsrad stellt in der Praxis ein Versteifungselement in Querrichtung dar, welches vollkommene Ausrichtung aller Raupenteile in Fahrrichtung bestimmt bzw. gewährleistet.

Weiterhin besteht bei der Erfindung das Merkmal der Möglichkeit, daß die auf die Raupe übertragene Kraft oder Energie erhöht werden kann, und die Greiffähigkeit der Raupe ist verbessert bei Verwendung einer Mehrzahl von Reihen von Löchern, wobei an den Seiten jeder Reihe von Löchern eine Mehrzahl von Schnüren angeordnet wird, die sich in Längsrichtung der Raupe erstrecken, wodurch ein ortsfestes und unveränderliches Verankerungssystem geschaffen ist, auf welches die Beanspruchungen übertragen werden, die durch die Wirkung der Zähne oder Vorsprünge des Antriebsrades auf die kettenlinienförmigen Profile rund um die Löcher der Raupe ausgeübt werden.

Bei der vorliegenden Erfindung bestehen weitere Vorteile gegenüber bekannten Lösungen. Beispielsweise treten weder Geräusch noch Schwingungen auf. Tatsächlich bestehen, wie oben erläutert, die die Raupe bildenden Teile hauptsächlich aus einem ringförmigen Körper aus elastomerem Material und aus einer Lauffläche oder einem Laufstreifen aus elastomerem Material, die bzw. der beispielsweise durch viele Blöcke gebildet ist, die in Querrichtung und Längsrichtung voneinander getrennt sind. Daher ergibt sich beim Auftreffen auf den Erdboden unabhängig von dessen Natur und Gestalt, kein Geräusch.

Weiterhin bietet die vorliegende Erfindung gegenüber vielen bekannten Lösungen den weiteren Vorteil, daß eine Raupe gemäß der Erfindung Teile aufweist, die mittels eines Vulkanisierungsverfahrens bequem zusammengefügt werden können, ohne die Hilfe oder ohne Verwendung besonderer Vorrichtungen oder Verbindungselemente zwischen dem widerstandsfähigen Gebilde und der das widerstandsfähige Gebilde abstützenden Ausführung.

Im Rahmen der Erfindung sind verschiedene Änderungen möglich.

-27-

- Leerseite -

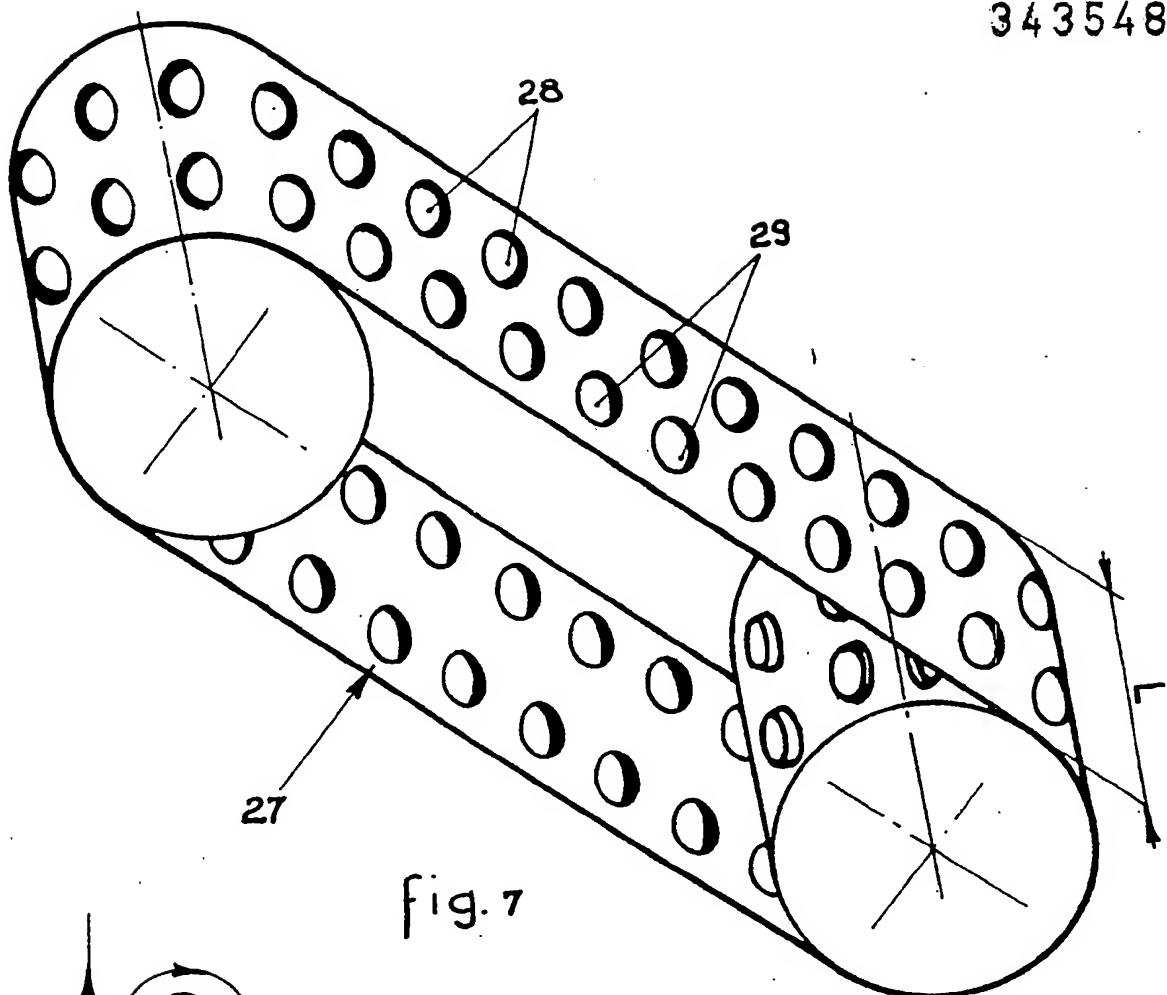


Fig. 7

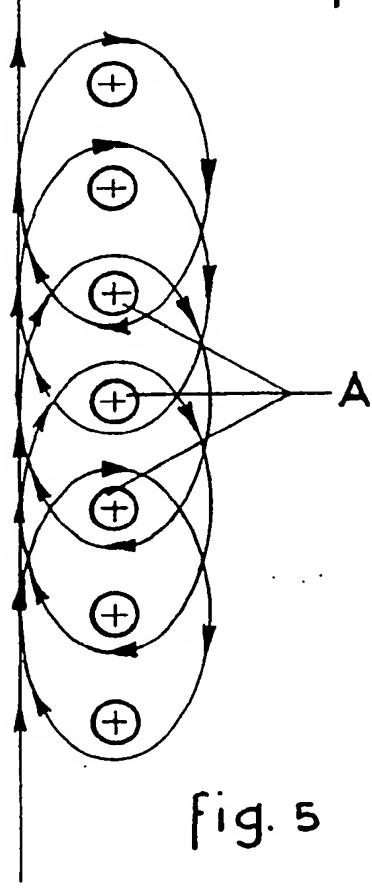


Fig. 5

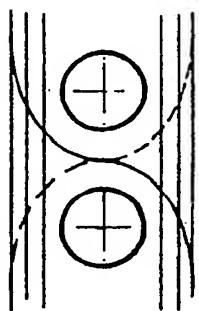


Fig. 6

8317

I - II

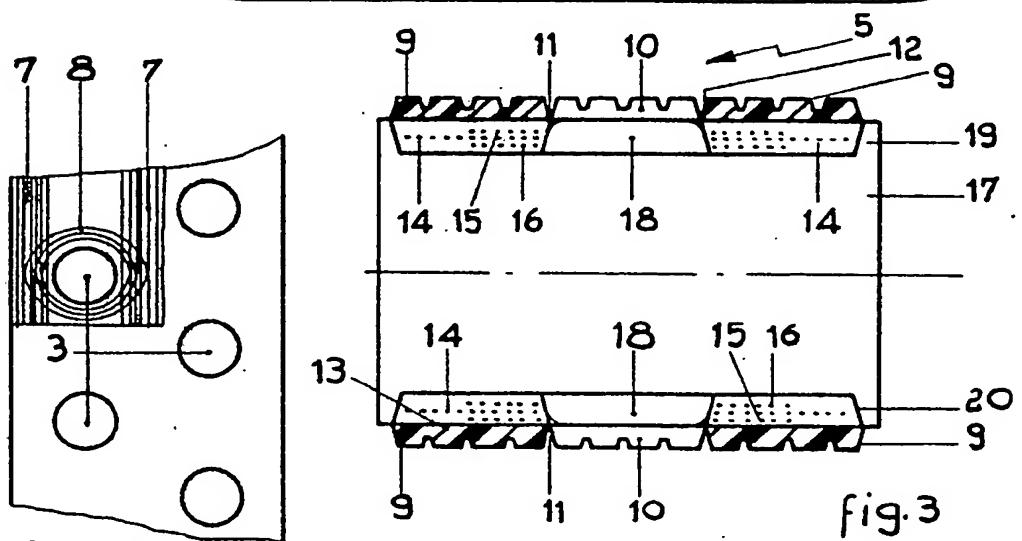
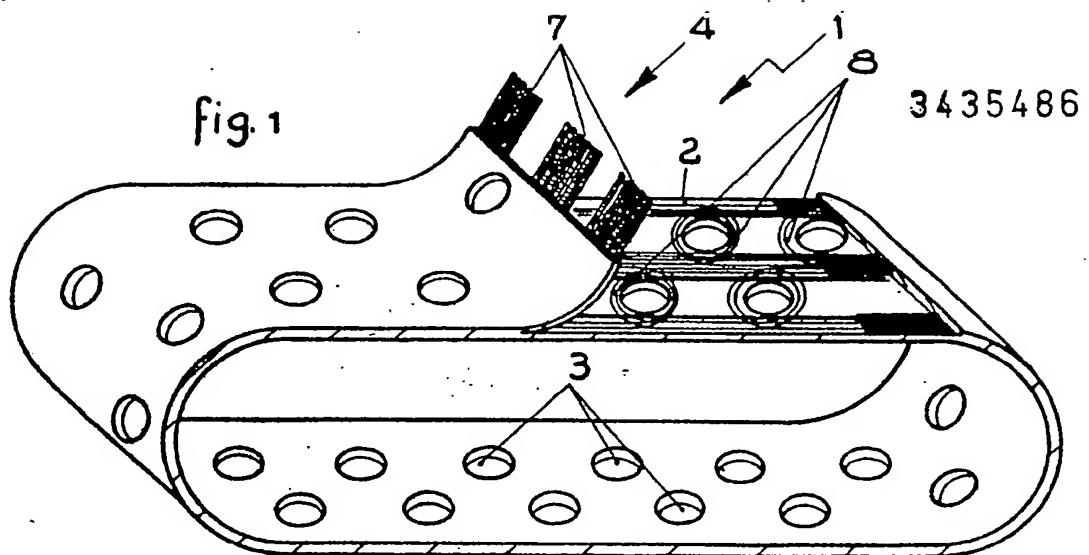


fig. 3

